

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L5: Entry 5 of 6

File: DWPI

Mar 23, 1993

SU patent 1803460

DERWENT-ACC-NO: 1994-175289

DERWENT-WEEK: 199421

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Grey wear-resistant cast iron for continuous casting of shaped blanks - contains silicon, manganese, chromium, titanium, vanadium, nickel, aluminium, copper, boron carbide(s), calcium, rare earth metals, niobium and nitrogen

INVENTOR: KARPENKO, M I; LEVIKOV, V I ; SOLENOVA, T I

PRIORITY-DATA: 1991SU-4949222 (June 25, 1991)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <u>SU 1803460 A1</u>	March 23, 1993		004	C22C037/10

INT-CL (IPC): C22C 37/10

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 1803460A

BASIC-ABSTRACT:

Iron contains (in wt.%) C 3.6-4.0, Si 1.2-2.6, Mn 0.3-0.8, Cr 0.02-0.07, Ti 0.15-0.5, V 0.05-0.15, Ni 0.07-0.25, Al 0.05-0.25, Cu 0.35-0.85, B carbide 0.05-0.25, Ca 0.03-0.07, rare earth metals 0.02-0.08, Nb 0.02-0.35 and N 0.13-0.27.

Nitrogen added to the iron combines with the Ti, rare earth metals, Al and V to form nitrides and carbonitrides that improve the structural uniformity and the microhardness.

The iron, which is melted in an induction furnace, has a tensile strength of 486 MPa and an impact strength of 39 Joules/sq.cm. These values may be compared with 320 MPa and 22 Joules/sq.cm for a known iron compsn..

USE/ADVANTAGE - In the prodn. of shaped castings with homogeneous structure and obt'd. by continuous casting. The strength, impact strength and operational properties are improved.

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 1803460A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1803460 A1**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

(51) **С 22 С 37/10**

ВВЕДОМСТВЕННАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4949222/02

(22) 25.06.91

(46) 23.03.93. Бюл. № 11

(71) Производственное объединение "Гомсельмаш"

(72) М.И.Карпенко, В.И.Левиков, Т.И.Солёнова и С.М.Бадюкова

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 831851, кл. С 22 С 37/10, 1981.

(54) ИЗНОСОСТОЙКИЙ ЧУГУН

(57) Изобретение относится к черной металлургии и может быть использовано для изготовления термостойких и фрикционных

изделий. Износостойкий чугун дополнительно содержит карбиды бора, ниобий, азот и никель при следующем соотношении компонентов, мас. %: углерод 3,6–4,0; кремний 1,2–2,6; марганец 0,3–0,8; никель 0,07–0,25; хром 0,02–0,07; титан 0,15–0,5; ванадий 0,05–0,15; алюминий 0,05–0,25; медь 0,35–0,85; кальций 0,03–0,07; РЗМ 0,02–0,08; карбиды бора 0,05–0,25; ниобий 0,02–0,35; азот 0,13–0,27 и железо – остальное. Чугун обладает высокой износостойкостью, прочностью, ударной вязкостью, его термостойкость составляет 1821–1936 циклов. 2 табл.

Изобретение относится к металлургии, в частности к изысканию серых износостойких чугунов, применяемых для изготовления профильных заготовок с однородной структурой методами непрерывного литья.

Цель изобретения – повышение износостойкости и эксплуатационных свойств.

Износостойкий чугун, по данному изобретению, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, титан, ванадий, алюминий, редкоземельные металлы, медь и железо; дополнительно содержит карбиды бора, ниобий, никель и азот при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,6–4,0
Кремний	1,2–2,6
Марганец	0,3–0,8
Хром	0,2–0,7
Титан	0,15–0,5
Ванадий	0,05–0,15
Алюминий	0,05–0,25
Медь	0,35–0,85

Карбиды бора	0,05–0,25
Кальций	0,03–0,07
Никель	0,07–0,25
Редкоземельные металлы	0,02–0,08
Ниобий	0,02–0,35
Азот	0,13–0,27
Железо	Остальное

Введение в известный чугун бора в пределах 0,05–0,25 мас. % обеспечивает повышение дисперсности структуры, степени перлитизации металлической основы отливки, увеличение однородности структуры, ударостойкости, износостойкости и твердости, что приводит к повышению стабильности механических свойств. Содержание карбидов бора выше верхнего предела нецелесообразно, так как в этом случае, в связи с малой их растворимостью увеличивается их ликвация в аустенит и коагуляция, что снижает однородность структуры и динамическую прочность чугуна. Введение в

(19) **SU** (11) **1803460 A1**

чугун карбидов бора в количестве ниже нижнего предела не обеспечивает получение желаемых преимуществ по однородности структуры, износостойкости, теплостойкости и служебных свойств.

Введение в чугун ниобия обусловлено тем, что он упрочняет матрицу и измельчает литое зерно в центральной зоне слитков, измельчает графит, изменяя его форму, структуру металлической основы в отливках, повышает теплостойкость, стабильность микротвердости, динамической прочности и других физико-механических свойств.

Введение в чугун ниобия в количествах менее 0,02 мас.% существенного влияния на повышение стабильности микротвердости, теплостойкости и физико-механических свойств не оказывает, а содержание ниобия выше 0,35 мас.% нецелесообразно, так как в этом случае значительно возрастает длительность плавки чугуна и усложняется технология внепечной обработки, снижаются удароустойчивость, однородность структуры и свойства.

Азот в износостойкий чугун в количестве 0,13–0,27% введен как эффективный легирующий компонент, который связывает титан, редкоземельные металлы алюминий, ванадий и другие элементы в чугуне в дисперсные нитриды и карбонитриды, обеспечивающие повышение однородности структуры, микротвердости, теплопрочности и термической стойкости. При содержании азота менее 0,13 мас.% не обеспечивается существенное повышение микротвердости и ее стабильности по сечению непрерывнолитых слитков, заметное повышение термической стойкости чугуна. Увеличение концентрации азота более 0,27 мас.% снижает однородность структуры, ударную вязкость, стабильность механических свойств.

Никель в заданных пределах от 0,07 до 0,25 мас.% способствует повышению пластических свойств, измельчению и стабилизации структуры, что обеспечивает повышение стабильности микротвердости и термической стойкости. При содержании никеля ниже 0,07 мас.% стабильности и структуры, микротвердости и термической стойкости не достигается, а при увеличении его содержания более 0,25 мас.% снижаются удароустойчивость и микротвердость.

Введение карбидов бора, ниобия, никеля и азота в заданных соотношениях обеспечивает получение в отливках более однородной структуры, стабильной микротвердости, комплекс новых свойств, сочетающих в себе значения эксплуатационных

свойств, динамической прочности, износостойкости и термической стойкости.

Чугун выплавляют в индукционных печах. Для микролегирования использовали ферросплавы. Модифицирование чугуна РЗМ, карбидами бора и алюминием производят в литейных ковшах при выпуске чугуна из печи после продувки азотом.

Химический состав исследованных чугунов приведен в таблице 1, а механические свойства и термическая стойкость в табл.2.

Угар РЗМ составляет 26–32%, карбидов бора 14–18%. Усвоение ниобия, присаженного в печь, составило 76–80, никеля 89–93%.

Температура металла перед выпуском из электропечи для модифицирования в ковш емкостью 2 т составляла 1480–1500°C, а температура чугуна при заливке расплава в кристаллизатор установок для непрерывного литья – 1410–1430°C.

На установках УНГЛ-2 вытягивают круглые заготовки диаметрами 30 и 120 мм.

Механические свойства и термостойкость чугунов определяли на образцах, вырезанных из профилей диаметром 30 мм. Микротвердость металлической основы определяют на микротвердомере ПМТ-3 на образцах, вырезанных из заготовок диаметрами 30 и 120 мм.

Содержание основных компонентов (углерод 3,6–4,0 мас.%, кремний 1,2–2,6 мас.% и марганец 0,3–0,8 мас.%) определены из практики производства износостойких и термостойких чугунов с повышенной микротвердостью матрицы и со стабильной структурой. При концентрации углерода до 3,6 мас.%, кремния до 1,2 мас.% и марганца более 0,8 мас.% увеличивается количество цементита в структуре, снижаются ее стабильность и термическая стойкость. При содержании углерода более 4,0 мас.% кремния более 2,6 мас.% и марганца менее 0,3 мас.% увеличивается ликвация, загрязненность чугуна неметаллическими включениями и снижаются стабильность структуры и микротвердости по сечению заготовок, служебные свойства.

Содержание микролегирующих добавок (хром 0,02–0,07 мас.%, титан 0,15–0,5; медь 0,35–0,85; ванадий 0,05–0,15; РЗМ 0,02–0,08; алюминий 0,05–0,25 мас.%) определены экспериментально и ограничены пределами, обеспечивающими однородную структуру и оптимальные прочностные и пластические свойства, стабильную микротвердость и повышенную износостойкость и теплостойкость. При более низком их содержании прочностные и фракционные

свойства недостаточны, а при увеличении их концентрации выше верхних пределов снижается удароустойчивость, динамическая стойкость и стабильность структуры, что приводит к снижению микротвердости и других свойств и их стабильности. Верхние пределы концентрации отбеливающих элементов (хрома, ванадия, РЗМ) снижены, а графитизирующих – повышены.

Кальций введен как эффективный модификатор, очищающий границы зерен от неметаллических включений и повышающий стабильность структуры и микротвердости.

Верхний предел концентрации кальция ограничен его растворимостью в перлите, а при концентрации его 0,03 мас. % модифицирующий эффект недостаточен.

Как видно из данных табл.2, предложенный износостойкий чугуны обладает более однородным и стабильными значениями микротвердости и износостойкости, чем базовый чугуны.

Термическую стойкость определяют в условиях термоциклирования в интервале температур 20–900°C.

Технологические свойства определяют на стандартных технологических пробах. Эрозионную стойкость определяют на струеударной испытательной установке с использованием в качестве эталона стали 45Л после закалки ее с 840°C в воду и отпуска при 200°C.

Исследование прочностных свойств определяют на цилиндрических образцах диаметром 10 мм.

Формула изобретения

Износостойкий чугуны, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, ванадий, титан, алюминий, редкоземельные металлы, кальций, медь и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности, ударной вязкости и эксплуатационных свойств, он дополнительно содержит карбиды бора, ниобий, никель и азот при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,6–4,0
Кремний	1,2–2,6
Марганец	0,3–0,8
Хром	0,02–0,07
Титан	0,15–0,5
Ванадий	0,05–0,15
Никель	0,07–0,25
Алюминий	0,05–0,25
Медь	0,35–0,85
Карбиды бора	0,05–0,25
Кальций	0,03–0,07
Редкоземельные металлы	0,02–0,08
Ниобий	0,02–0,35
Азот	0,13–0,27
Железо	остальное

Таблица 1

Компоненты	Содержание компонентов, мас. %					
	Чугуны					
	известный	предложенный				
	1	2	3	4	5	6
Углерод	3,2	3,6	3,8	4,0	4,3	2,8
Кремний	1,2	2,6	1,6	1,2	2,8	1,0
Марганец	0,8	0,3	0,5	0,8	1,0	0,2
Хром	0,8	0,02	0,05	0,07	0,2	0,01
Титан	0,4	0,15	0,2	0,5	0,6	0,02
Ванадий	0,2	0,05	0,1	0,15	0,18	0,02
Алюминий	0,3	0,05	0,1	0,25	0,27	0,01
Медь	1,2	0,35	0,5	0,85	1,05	0,1
Карбиды бора	–	0,05	0,12	0,25	0,28	0,03
Кальций	0,3	0,03	0,05	0,07	0,10	0,02
РЗМ	0,1	0,02	0,05	0,08	0,09	0,01
Ниобий	–	0,02	0,03	0,35	0,47	0,01
Азот	–	0,13	0,15	0,27	0,32	0,07
Никель	–	0,07	0,12	0,25	0,28	0,04
Железо	ост	ост	ост	ост	ост	ост

Таблица 2

Чугун	Литейные свойства				Механические свойства				Термическая стойкость, цикл
	жидкотекучесть, мм	линейная усадка, %	отбел в клине, мм	трещиностойкость, см	Предел прочности при растяжении, МПа	Износ, мг/м ²	Ударная вязкость, Дж/см ²	Удароустойчивость	
1 /Известный/	630	1,4	9	17	320	160	22	985	1160
2	670	1,2	6	10	452	26	34	1274	1821
3	686	1,1	4	6	486	18	39	1342	1936
4	680	1,1	5	8	470	21	35	1308	1870
5	645	1,3	9	12	386	132	28	1046	1387
6	636	1,4	7	16	354	108	24	997	1242

Редактор

Составитель Г. Дудик
Техред М.Моргентал

Корректор В. Петраш

Заказ 1035

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101